

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“DISTRIBUCIÓN DE LA COCHINILLA
(*Dysmicoccus sp.*) EN EL CULTIVO DE BANANO
ORGÁNICO EN LOS DISTRITOS DE
MARCAVELICA, IGNACIO ESCUDERO Y
MIGUEL CHECA DEL VALLE DEL CHIRA,
SULLANA – PIURA. 2017”**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

PRESENTADO POR:

Br. TREYSI NAOMI GALVEZ RIVERA

PIURA – PERÚ

2018



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“DISTRIBUCIÓN DE LA COCHINILLA (*Dysmicoccus sp.*) EN EL
CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO EN LOS DISTRITOS DE
MARCAVELICA, IGNACIO ESCUDERO Y MIGUEL CHECA DEL
VALLE DEL CHIRA, SULLANA – PIURA. 2017”**

TESIS

**PRESENTADA A LA FACULTAD DE AGRONOMÍA PARA
OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

DR. CESAR R. TUESTA ALBÁN
ASESOR

Br. TREYSI NAOMI GALVEZ RIVERA
TESISTA

PIURA – PERÚ
2018

DECLARACIÓN JURADA DE LA AUTENTICIDAD DE LA TESIS

Yo **Br. TREYSI NAOMI GALVEZ RIVERA**, identificada con DNI N° 72230347, Bachiller de la Escuela Profesional de Agronomía, de la Facultad de Agronomía y domiciliada en la calle Jovino Arambulú 331 Bellavista, Provincia de Sullana, Departamento de Piura.

Celular: 996682367

Correo: treysi_1996@outlook.com

DECLARO BAJO JURAMENTO: que la tesis que presento es auténtica e inédita, no siendo copia parcial ni total de una tesis desarrollada y/o realizada en el Perú o en el extranjero, en caso contrario de resultar falsa la información que proporciono, me sujeto a los alcances establecidos en el artículo N° 411, del código penal concordante con el artículo 32 de la ley N° 27444 y la ley del Procedimiento Administrativo General y las Normas Legales de Protección a los Derechos de Autor.

En fe de lo cual firmo la presente.

Piura, Agosto del 2018.

DNI N° 72230347



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“DISTRIBUCIÓN DE LA COCHINILLA (*Dysmicoccus sp.*) EN EL
CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO EN LOS DISTRITOS DE
MARCAVELICA, IGNACIO ESCUDERO Y MIGUEL CHECA DEL
VALLE DEL CHIRA, SULLANA – PIURA. 2017”**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

Br. TREYSI NAOMI GALVEZ RIVERA

APROBADO POR:

Dr. CARLOS A. GRANDA WONG
PRESIDENTE

ING. CARLOS E. SAN MARTIN ZAPATA MSc.
VOCAL

ING. CANDELARIO PACHERRE TIMANÁ
SECRETARIO

PIURA – PERÚ
2018



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE AGRONOMÍA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS 056-2018-UIFA-UNP

Los miembros del jurado calificador que suscriben, congregados para estudiar el Trabajo de Tesis denominado "DISTRIBUCIÓN DE LA COCHINILLA (*Dysmicoccus sp.*) EN EL CULTIVO DE BANANO ORGÁNICO EN LOS DISTRITOS DE MARCAVELICA, IGNACIO ESCUDERO Y MIGUEL CHECA DEL VALLE DEL CHIRA, SULLANA - PIURA. 2017", conducido por la BR. TREYSI NAOMI GALVEZ RIVERA, asesorado por el Dr. Cesar R. Tuesta Albán.

Luego de oídas las observaciones y respuestas a las preguntas formuladas, la declaran A.P.R.O.B.A.D.A......, en consecuencia queda en condiciones de ser calificada APTA para gestionar ante el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Piura, el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de conformidad con lo estipulado en el artículo N° 171, inciso 2° del Estatuto General de la Universidad Nacional de Piura.

Piura, 30 de Julio del 2018.

Dr. Carlos A. Granda Wong
Presidente

Ing. Carlos E. San Martín Zapata MSc.
Vocal

Ing. Candelario Pacherre Timaná
Secretario

DEDICATORIA

A:

Dios, por darme inteligencia, sabiduría, entendimiento y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de mi carrera profesional y de este presente estudio.

*Mis padres **Juana Rivera** y **Wilmer Gálvez**, por darme la vida, quererme mucho, creer en mí y porque siempre me apoyan. Gracias por darme una carrera para mi futuro, todo esto se los debo a ustedes.*

Todos mis familiares y amigos que me acompañaron en el trayecto de esta investigación y que creyeron en mí.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo agradezco a Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas.

A mis padres por ser mi pilar fundamental, por enseñarme valores y haberme apoyado moral e incondicionalmente en el desarrollo de este trabajo, por estar conmigo siempre y esforzarse para brindarme lo mejor y por hacerme una persona de bien.

Al Dr. César Raúl Tuesta Albán quien con su experiencia, conocimiento y motivación me oriento en el desarrollo de la presente investigación, por sus consejos, enseñanzas, apoyo y sobre todo amistad brindada en los momentos más difíciles de mi vida.

Al Jurado Calificador por sus aportes en el enriquecimiento de este presente trabajo y a los todos los buenos docentes que con su sabiduría, conocimiento y apoyo, motivaron a desarrollarme como persona y profesional.

RESUMEN

La presente investigación se realizó en los principales sectores bananeros de los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa del valle del Chira de la provincia de Sullana, departamento de Piura, con el objetivo de determinar la distribución de la “Cochinilla” *Dysmicoccus* sp., insecto plaga que se encuentra en las plantaciones de banano orgánico, siendo uno de los principales limitantes para su exportación, por tener restricciones en los países de destino. La investigación se ejecutó entre junio y octubre del 2017. Se evaluaron al azar 50 matas (planta madre, hijuelo y racima) por sector, considerando la variedad del cultivo, ubicación, manejo agronómico y temperatura. Se contabilizaron las “cochinillas” presentes en la parte media y superior del pseudotallo e hijuelo, y en la racima; así como el daño por el hongo de la “fumagina” en la racima, por medio de cinco grados de evaluación, tanto del fitófago como del hongo. Para el registro de la presencia del insecto y el daño del hongo de la fumagina se utilizó una ficha de evaluación por cada sector, determinando el número total de ninfas y adultos de “Cochinilla”, y la presencia de controladores biológicos en el campo. De las evaluaciones, se determinó que el distrito de Ignacio Escudero fue quien registró la mayor población de *Dysmicoccus* sp. en el pseudotallo y el hijuelo; mientras que el distrito de Marcavelica, presentó la mayor población de *Dysmicoccus* sp. en la racima; además de ser el único distrito que registró la presencia del hongo de la “fumagina” en la racima. En cuanto a controladores biológicos, se observó huevos de *Chysoperla* sp. en el pseudotallo y en el envés de la hojas de banano.

Palabras claves: *Dysmicoccus*, Banano orgánico, Marcavelica, Ignacio Escudero, Miguel Checa. Fumagina.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the main banana sectors of the districts of Marcavelica, Ignacio Escudero and Miguel Checa of the Chira Valley of the province of Sullana, department of Piura, with the objective of determining the distribution of the "Cochineal" *Dysmicoccus* sp. plague insect that is found in organic banana plantations, being one of the main limitations for its exportation, due to having restrictions in the countries of destination. The research was carried out between June and October 2017. 50 mattes (mother plant, daughter and cluster) were evaluated at random by sector, considering the variety of the crop, location, agronomic management and temperature. The "cochineals" present in the middle and upper part of the pseudostem and herbage, and in the bunch were counted; as well as the damage by the fungus of the "fumagina" in the cluster, through five degrees of evaluation, both of the phytophagous and of the fungus. For the recording of the presence of the insect and the damage of the fungus of the sooty mold, an evaluation sheet was used for each sector, determining the total number of nymphs and adults of "Cochineal", and the presence of biological controllers in the field. From the evaluations, it was determined that the district of Ignacio Escudero was the one that recorded the largest population of *Dysmicoccus* sp. in the pseudostem and the sucker; while the district of Marcavelica, presented the largest population of *Dysmicoccus* sp. in the cluster; besides being the only district that registered the presence of the mushroom of the "fumagina" in the bunch. Regarding biological controllers, eggs of *Chysoperla* sp. in the pseudostem and on the underside of the banana leaves.

Key Words: *Dysmicoccus*, Organic Banana, Marcavelica, Ignacio Escudero, Miguel Checa. Fumagina.

ÍNDICE

	Pág.
CAPÍTULO I	1
1. JUSTIFICACIÓN	1
1.1. OBJETIVOS :	2
CAPÍTULO II	3
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1 La “Cochinilla” <i>Dysmicoccus sp.</i> (Hemíptera - Pseudococcidae).....	3
2.1.1. Clasificación taxonómica:	3
2.1.2. Distribución geográfica:	3
2.1.3. Identificación:	4
2.1.4. Morfología y biología:	4
2.1.5. Daños:	8
2.1.6. Hospederos:	9
2.1.7. Control:	10
2.2. El cultivo de banano	12
2.2.1. Clasificación taxonómica:	12
2.2.2. Morfología del banano:	13
2.2.3. Origen y distribución geográfica:	14
2.2.4. Condiciones edafoclimáticos:	15
2.2.5. Propagación:	17
CAPÍTULO III	18
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
3.1. Lugar y fecha:	18
3.2. Materiales y equipos.....	18
3.2.1. Material	18
3.2.2. Equipos.....	19
3.3. Metodología de evaluación.....	19

3.3.1. Evaluación de “cochinilla” <i>Dysmicoccus</i> sp. en el hijuelo de banano.	20
3.3.2. Evaluación de “cochinilla” <i>Dysmicoccus</i> sp. en el pseudotallo de la planta madre de banano.	22
3.3.3. Evaluación de “cochinilla” <i>Dysmicoccus</i> sp. y daño por fumagina en la racima de banano.	24
CAPÍTULO IV	26
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
4.1. <i>Dysmicoccus</i> sp., en el pseudotallo de la planta madre de banano.....	26
4.2. <i>Dysmicoccus</i> sp., en el hijuelo de banano.	28
4.3. <i>Dysmicoccus</i> sp., en la racima de banano.	31
4.4. Presencia del hongo de la Fumagina en racima de banano	33
CAPÍTULO V	38
5. CONCLUSIONES	38
CAPÍTULO VI	40
6. RECOMENDACIONES	40
CAPÍTULO VII	41
7. BIBLIOGRAFÍA.....	41
ANEXOS	47

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO N° 1: Grados promedio de <i>Dysmicoccus</i> sp. en el pseudotallo de la planta madre, obtenidos en los sectores bananeros de los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa, valle del Chira, Sullana-Piura. 2017.	24
CUADRO N° 2: Grados promedio de <i>Dysmicoccus</i> sp. en el hijuelo, obtenidos en los sectores bananeros de los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa, valle del Chira, Sullana-Piura. 2017.	27
CUADRO N°3: Grados promedio de <i>Dysmicoccus</i> sp. en la racima, obtenidos en los sectores bananeros de los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa, valle del Chira, Sullana-Piura. 2017.	29
CUADRO N°4: Grados promedio de la presencia del hongo de la fumagina, obtenidos en los sectores bananeros de los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa, valle del Chira, Sullana-Piura. 2017.	32
CUADRO N°5: Número promedio de ninfas y adultos de “Cochinilla harinosa” <i>Dysmicoccus</i> sp. encontrados en el pseudotallo, hijuelo y racima de banano orgánico, además de la presencia de Fumagina, en los 12 sectores de banano orgánico de los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa del Valle del Chira.	51

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1:	Representación del grado promedio de <i>Dysmicoccus</i> sp. en el pseudotallo de la planta madre, obtenidos en los sectores bananeros de los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa, Valle del Chira. Sullana-Piura. 2017.	26
GRÁFICO N° 2:	Representación del grado promedio de <i>Dysmicoccus</i> sp. en el hijuelo, obtenidos en los sectores bananeros de los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa, valle del Chira, Sullana-Piura. 2017.	28
GRÁFICO N°3:	Representación del grado promedio de <i>Dysmicoccus</i> sp. en la racima, obtenidos en los sectores bananeros de los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa, valle del Chira, Sullana-Piura. 2017.	31
GRÁFICO N°4:	Representación del grado promedio de la presencia del hongo de la fumagina en la racima, obtenidos en los sectores bananeros de los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa, valle del Chira, Sullana-Piura. 2017.	33
GRÁFICO N°5:	Incidencia de “Cochinilla harinosa” <i>Dysmicoccus</i> sp. presentes en pseudotallo, hijuelo y racima en los principales sectores bananeros en estudio del valle del Chira.	52

		Pág.
FIGURA N°1:	Evaluación de presencia de cochinilla en la parte media y superior en el hijuelo de banano.	19
FIGURA N°2:	Ninfas y adultos de <i>Dysmicoccus</i> sp. en el hijuelo de banano.	20
FIGURA N°3:	Ubicación, separación de las vainas envolventes y evaluación de <i>Dysmicoccus</i> sp. en la parte media del pseudotallo de la planta madre de banano.	21
FIGURA N°4:	Evaluación de la presencia de cochinilla en la parte superior del pseudotallo de la planta madre de banano y registro de los grados de infestación determinados.	21
FIGURA N°5:	Cochinillas encontradas en el pseudotallo de la planta madre de banano.	22
FIGURA N°6:	Retiro de la funda al vacío de la racima y contabilización de <i>Dysmicoccus</i> sp. en la racima.	23
FIGURA N°7:	<i>Dysmicoccus</i> sp. entre los dedos de las manillas de banano; <i>Dysmicoccus</i> sp. y daño por fumagina en el raquis de la racima.	23
FIGURA N°8:	Huevos de <i>Chrysoperla</i> en pseudotallo y hoja de banano.	53
FIGURA N°9:	Adultos de <i>Dysmicoccus</i> sp. en la vaina envolvente del pseudotallo y adultos de <i>Dysmicoccus</i> sp. en el pseudotallo de banano.	53
FIGURA N°10:	Adultos de <i>Dysmicoccus</i> sp. vistos a través de una lupa de 40 aumentos.	54
FIGURA N°11:	Mata de banano a evaluar y evaluación de la racima de banano.	54

CAPÍTULO I

1. JUSTIFICACIÓN

El banano orgánico (*Musa* sp.) en el Perú, es un cultivo que se caracterizan por ser una valiosa alternativa alimenticia y un importante generador de ingresos económicos.

En los últimos quince años el Perú se ha insertado en la comunidad de países exportadores de banano orgánico, ubicándose las mayores y principales áreas de producción en la costa norte del país: Tumbes (13%), Piura (81%), Lambayeque (4%) y La Libertad (2%).

Actualmente se tiene un registro total aproximado de 7000 hectáreas certificadas en producción, siendo la tendencia de crecimiento positivo, lo cual se estima permitirá en un mediano plazo poder consolidarnos como unos de los principales países exportadores de banano orgánico.

Según el MINAGRI, en 2015 se exportó un total de 190.000 toneladas métricas de banano orgánico por un valor de 145 millones de dólares; el primer destino fue Estados Unidos, seguido de Holanda, Alemania, Bélgica, Corea, Finlandia y Japón (Fresh Plaza. 2017).

La producción de banano *Musa* sp. es uno de los principales rubros productivos en la región Piura. Una de sus principales plagas es la cochinilla *Dysmicoccus* sp, la que se alimenta de savia de las plantas y puede transmitir el Virus del Estriado del Banano (BSV) (Espinoza. 2010).

La familia Pseudococcidae incluye un grupo de insectos conocidos como cochinillas harinosas, al presentar su cuerpo recubierto por una secreción pulverulenta de cera blanca (Ripa & Rodríguez, 1999).

Entre los géneros de la familia Pseudococcidae, destaca *Dysmicoccus*, cuyas especies son consideradas plagas importantes en varios cultivos como la piña (Ben-Dov, 1994).

El cultivo de banano orgánico en la región Piura ha crecido considerablemente, gracias a las ventajas que favorecen y determinan la obtención de una fruta de calidad, beneficiada por las condiciones de clima, suelos y agua, que determina un crecimiento acelerado de la planta, acortando los tiempos para entrar a producción comercial.

El presente trabajo pretende conocer la distribución geográfica de *Dysmicoccus* sp., en los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa ubicados en la jurisdicción del valle del Chira, que viene afectando al cultivo del banano orgánico, en diferentes valles de la Región Piura, lo cual nos permitirá contar con información para establecer un Programa de Manejo Integrado de estos insectos plagas.

1.1. OBJETIVOS

- 1.1.1.** Determinar la distribución geográfica de la “Cochinilla” *Dysmicoccus* sp. en el cultivo de banano orgánico en los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa del valle del Chira, Sullana - Piura.
- 1.1.2.** Identificar las zonas bananeras con mayor presencia de *Dysmicoccus* sp., ubicados en los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa del valle del Chira, Sullana - Piura.

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. LA “COCHINILLA” *Dysmicoccus sp.* (HEMÍPTERA: PSEUDOCOCCIDAE)

2.1.1. Clasificación Taxonómica:

Según (CUZCO, 2014) y (SIMON, 2010), la ubicación taxonómica de la cochinilla *Dysmicoccus brevipes* es la siguiente:

Reino	:	Animal
Phyllum	:	Artrópoda
Clase	:	Insecta
Orden	:	Hemíptera
Sub-orden	:	Sternorrhyncha
Súper familia	:	Coccidae
Familia	:	Pseudococcidae
Género	:	<i>Dysmicoccus</i>
Especie	:	<i>Dysmicoccus brevipes</i> .

2.1.2. Distribución Geográfica:

(CUZCO, 2014) Dice que su presencia fue señalada por Williams y Granada de Willink (1992) en países de América como: Bahamas, Republica Dominicana, Jamaica, Puerto Rico, Islas Vírgenes Norteamericanas, El Salvador, Brasil, Colombia, Argentina y Ecuador. (COROZO, 2011). También algunas especies de cochinilla fueron encontradas en los siguientes países: Guatemala, Trinidad y Tobago, Costa Rica, México y Perú.

(SIMON, 2010) La cochinilla harinosa *D. brevipes* fue originalmente descrita de especímenes colectados de piña en Jamaica. Señala que hubo dos tipos distintivos de chinches harinosas en Hawái, las cuales él refirió como la forma rosada y la forma gris. La forma rosada se reproduce partenogenéticamente y la gris biparentalmente.

Esta plaga tiene una distribución pantropical, con registros de localidades subtropicales. En esencia se encuentra allí donde se cultiva la piña, en África, Australia, América Central y del Sur, India y todo el Pacífico.

2.1.3. Identificación:

(**AGROCABILDO, 2011**) La cochinilla de la platanera es un insecto cuyos machos y hembras presentan diferencias en forma, coloración y tamaño. Las hembras pueden llegar a medir de 4 – 5 mm, no poseen alas, tienen cuerpo elíptico con la cabeza y el abdomen fusionadas y están cubiertas de un polvillo céreo blanco. Sus movimientos son lentos y su contorno posee flecos cerosos. Los machos presentan cabeza, tórax y abdomen bien diferenciados, tienen un par de alas, antenas largas y patas que terminan en una uña simple.

2.1.4. Morfología y biología:

(**TORRES, 2012**) El cuerpo de las cochinillas es ovalado alargado. Son llamadas harinosas por las sustancias cerosas de color blanco que secretan y que van depositando en su cuerpo como un mecanismo de protección.

(**COROZO, 2011**) La cochinilla de la familia Pseudococcidae agrupa a géneros y especies que se pueden encontrar en el suelo, alimentándose de raíces y parte basal del pseudotallo.

(**SIMÓN, 2010**) En la familia Pseudococcidae las hembras son de cuerpo alargado u oval cubierto de secreciones algodonosas o harinas de color blanco y con prolongaciones laterales o caudales filamentosos o cortas; aparente segmentación del cuerpo. Las hembras ponen sus huevos en un saco algodonoso y en algunos casos son vivíparas. Los machos con uno o tres pares de ocelos, ápteros y alados; patas bien desarrolladas.

(**COROZO, 2011**) Las cochinillas se pueden encontrar en varias partes de sus hospederos, infestando hojas, ramas y raíces. Muchas son plagas 4

importantes de la agricultura que pueden debilitar o causar la muerte de las plantas, succionando la savia e inyectando componentes tóxicos, transmitiendo virus o excretando un líquido azucarado que sirve de medio para el establecimiento de hongos causantes de la fumagina.

(AGROCALIDAD, 2013) En la descripción de uno de los géneros más comunes en el sector bananero de *Dysmicoccus sp.* Dice que el cuerpo del adulto es de contorno oval, siendo más ensanchado en la extremidad caudal. De color rosado, cubierto de una fina pulverulencia (apariencia harinosa), observándose fácilmente los segmentos del cuerpo. Los procesos cerosos de los laterales, son cilíndricos, siendo más largos los últimos seis pares posteriores, en especial el último que alcanza la longitud del cuerpo. Mide entre 2 a 3 mm de longitud.

a) Ciclo biológico:

(AGROCABILDO, 2011) El ciclo biológico de *Dysmicoccus sp.* Depende de la temperatura. En zonas más frías existe parada invernal. En las Islas Canarias pueden producirse hasta ocho generaciones anuales.

(AGROCABILDO, 2011) En su desarrollo, la hembra de cochinilla pasa por los estados de huevo, ninfa y adulto; los machos, después de pasar los tres estadios ninfales poseen un estadio intermedio de pupa. La duración de huevo a adulto a 26 °C es de 44 días para las hembras y 49 días para los machos.

b) Huevo:

(COROZO, 2011) Los huevos son de forma oval, de color amarillo pálido a rosado, tienen un periodo de incubación de un día y su fertilidad efectiva es del 92%. Tienen un tamaño de 0.15 de largo por 0.06 mm de ancho y un tiempo de eclosión de 20 minutos.

(SIMÓN, 2010) La hembra adulta pone los huevos en un ovisaco o sacc 5 algodónoso del cual emergen las ninfas, el número de huevos ovopositados es variado que va de los 250 a 400 por hembra. En algunos

casos son vivíparas es decir que no ponen huevos. En su lugar los huevos eclosionan dentro de la hembra y los jóvenes nacen vivos.

(CUZCO, 2014), hace referencia que la superficie del huevo es lisa y brillante cuando están desprovistos del polvo blanco con el que se recubre la puesta y son depositados por las hembras en un ovisaco algodonoso cubierto de una sustancia cerosa.

c) Ninfa:

(COROZO, 2011), las primeras ninfas emergidas, conocidas como “crawlers” o gateadoras se mantienen en el ovisaco hasta que la mayoría de los huevos han eclosionado. Son muy activas en su alimentación y a diferencia de la hembra adulta se mueven relativamente rápido, caminan por toda la planta, llegando así al racimo, pueden ser distribuidas por el viento, por el hombre durante las labores agrícolas u otros animales y/o insectos como las hormigas, las cuales permiten a la plaga su amplia y rápida distribución. Pasan por cinco estadios ninfales; en los machos, el tercero de los instares o inmaduros se conoce como “prepupa” y su última fase inmadura forman una capsula blanca, conocida como “pupa” en donde terminan desarrollándose hasta el estado de adultos. A diferencia de las hembras que solo cambian básicamente de tamaño.

(SIMÒN, 2010), describe que las cochinillas después de emerger las ninfas pasan por tres instares ninfales, antes de llegar al estado adulto. Los instares ninfales se diferencian por su tamaño y la presencia de filamentos cerosos alrededor del tórax y el abdomen, también por su movilidad y tamaño de las antenas. El periodo de intergeneracional varía entre 48 y 68 días según la temperatura y humedad.

(SIMÒN, 2010), son la principal etapa de dispersión en todas las especies de *Dysmicoccus* sp. ellas son aplanadas con pelos largos que ayuda a su 6 dispersión por el viento. Siguen siendo protegidas por debajo del cuerpo de la madre durante un breve tiempo antes de la elaboración de la cera

que los cubre. El primer, segundo y tercer estadio ninfal tienen una duración de 10 a 26 días y 7 a 24 días, respectivamente. Así, el periodo ninfal total varía de 25 a 55 días, con un promedio de 34 días.

d) Adulto:

(COROZO, 2011), el cuerpo de las cochinillas es alargado de forma ovalada, ovisaco ventral o ausente, poseen 17 pares de finos filamentos de cera alrededor del perímetro del cuerpo y están cubiertas por una secreción blanca harinosa. El ciclo de vida de estos insectos es de 50 a 81 días, con temperaturas entre 23 y 26 °C, cuando son menores el ciclo puede prolongarse y si se encuentra en condiciones favorables puede completarse en 38 días. Las hembras ponen sus huevos hasta por 12 días, llegando a producir 200 a 600 de ellos, en esta etapa pueden pasar entre 3 a 6 días, normalmente los depositan en una estructura algodonosa denominada ovisaco, en algunas especies ocurre reproducción partenogénica (sin fecundación), la cual origina solo hembras. Los machos presentan dos alas funcionales y vuelan activamente hacia la hembra para aparearse. No pueden alimentarse porque carecen de aparato bucal desarrollado por lo que viven poco tiempo y su función es únicamente de apareamiento.

(SIMÓN, 2010), manifiesta que las hembras adultas son regordetes, de forma convexa y de color rosado. Tienen filamentos laterales de cera y son generalmente menos de una cuarta parte de la anchura del cuerpo. Tienen 17 pares de estos procesos llamados cerarios, son cilíndricos, siendo más largos los últimos seis pares posteriores, en especial el último que alcanza la longitud del cuerpo. Miden entre 2.5 a 3 mm de longitud. 7

El mismo autor menciona que el periodo de pre-oviposición de las hembras adultas dura alrededor de 27 días. Tienen cerca de 234 progenies, pero pueden producir hasta 1000 gateadoras. Las hembras pueden vivir

por otros 5 días antes de morir. La vida de las hembras adultas varía de 31 a 80 días, con un promedio de 56 días. Los adultos machos son alados, más pequeños que las hembras y son de vida efímera.

2.1.5. Daños:

(**AGROCABILDO, 2011**), la cochinilla ocasiona daños directos a la planta debido a la succión de savia, e indirectos por la cantidad de melaza o “miel de roció” que produce, favoreciendo el desarrollo de negrilla en hojas y fruta. Cuando las poblaciones son muy elevadas, en los frutos pueden aparecer manchas de color amarillo y retrasar el llenado de los mismos. Asimismo, al situarse dentro del racimo y entre los dedos obliga, en el proceso de empaquetado, a someter a la fruta a un intenso lavado.

(**AGROCABILDO, 2011**), la plaga se refugia en los sitios húmedos y oscuros como debajo de las garepas en el rolo o pseudotallo, a lo largo del nervio central del envés de la hoja, y dentro del racimo. Sin embargo, cuando las poblaciones son elevadas, se sitúan en el peciolo de la hoja y en el raquis de la piña.

(**CUZCO, 2014**), dentro de los principales daños que producen estos insectos, son ocasionados por succión de la sabia, transmitir enfermedades e inyectar toxinas a las plantas, lo cual reduce el vigor y eventualmente pueden llegar a morir.

Las cochinillas son insectos que viven casi siempre en grupos dando la apariencia de una masa blanca. A menudo se encuentran adheridos a la 8 raíces, chantas, entre los dedos o en el raquis. Las cochinillas constituyen un insecto plaga de importancia para el cultivo de banano, pues su presencia en la fruta ocasiona el rechazo de los mercados de destino. Por otro lado, también pueden actuar como vectores del virus del estriado del banano

(BSV) que cuando se infecta dentro del cultivo se puede producir la pérdida de la unidad productiva.

(RAMOS, 2016), un problema añadido, es la asociación mutualista de hormigas con las cochinillas algodonosas: por un lado, las hormigas encuentran en la melaza de las cochinillas un rico alimento; y a cambio, las cochinillas se ven libres de estas sustancias azucaradas, son transportadas de unas plantas a otras, y son protegidas de posibles enemigos naturales.

2.1.6. Hospederos:

(COROZO, 2011), tiene una gran cantidad de plantas hospedantes, entre las que destacan especies de los géneros *Pipera*, *Conde*, *Lyngonium*, *Podophyllum*, Ciperáceas (*Cyperus* sp), Gramíneas (*Zacate*, *Plumilla*, *Leptochloa*, *Filiformis*, *Ixophorus unisetus*, *Panicum fasciculatum*), Urticacea (*Urera* sp.) y Musácea (*Heliconia* sp). Las cochinillas son polípagas también atacan otras plantas tales como: guaba (*Inga* spp.), yuca (*Manihot esculenta*), caña de azúcar (*Saccharum officinalis*), café (*Coffea* sp), limón (*Citrus* sp) y piña (*Ananas comusus*).

Otro autor como (AGROCALIDAD, 2013) en su revista define que la cochinilla es altamente polífaga, atacando las especies de plantas pertenecientes a más de 53 familias. Se registra una amplia gama de otros cultivos, la mayoría frutales y plantas ornamentales, como: Aguacate, Plátano. Apio, Cítricos, Trébol, Cacao, Coco, Café, Algodón, Chirimoya, Higos, Jengibre, Guayaba, Maíz, Mango, Aceite de palma, Orquídeas, Maní, 9 Pimientos, Piña y Caña de Azúcar.

(SIMON, 2010), es una especie polífaga, se encuentra sobre varias familias botánicas, entre las cuales están siguientes; piña (*Ananas camosus*), arroz

(*Oryza sativa*), café (*Coffea* spp.), cacao (*Theobroma cacao*), cítricos (*Citrus* spp), maní (*Arachis hypogaea*), garbanzo (*Cicer arietinum*), así como varias especies de palmeras. Otros hospederos registrados incluyen palmera aceitera, plátano, soja, mango y caña de azúcar (Delgado y Couturier, 2004)

2.1.7. Control:

(SIMON, 2010), a menudo se centra en el control de guardia, las hormigas que son esenciales para el buen desarrollo de los piojos harinosos. Ellas proporcionan la vivienda, la protección de los depredadores y parásitos, y mantener limpios los detritos que pueden acumularse en la mielecilla secretada y ser nocivos para la colonia. Debido al papel fundamental de las hormigas, las prácticas de gestión a menudo incluyen el control de especies. Sin las hormigas las poblaciones son pequeñas y lentas para invadir nuestras áreas (Mau y Martin, 2007).

Tres especies de hormigas son responsables de mantener las poblaciones de piojos harinosos en piña.

- 1) La hormiga de cabeza grande, *Pheidole megacephala*, que es el principal cuidador de cochinilla, y se encuentran en las elevaciones inferiores a 2300 pies.
- 2) La hormiga argentina *Iridomyrmex humilis* (Mayr) a alturas por encima de 1968 pies.
- 3) La hormiga de fuego *Solenopsis geminata* Fab. Rufa, que se encuentra bajo condiciones muy secas en las tierras bajas (Mau y Martin, 2007).

Las cochinillas *D. brevipes* en gran parte son protegidas por la hormiga c¹⁰ cabeza grande, que mantiene las poblaciones de mealybug (Petty y Tustii, 1993). Estos insectos están cuidados por hormigas que se alimentan de las exudaciones que segregan los homópteros, por tanto el control de las hormigas ayuda al control de la plaga (Enciso y Villachica, 1993).

(SIMON, 2010), menciona algunos métodos de control cultural de cochinilla, como eliminar los residuos que quedan en el campo, que pueden

albergar poblaciones de piojos harinosos hasta la nueva zafra, y se han desarrollado lo suficiente para poder mantener una nueva población de *D. brevipēs* (Mau y Martin, 2007).

Los desechos del cultivo precedente sirven de hospederos a estas cochinillas, que son entonces el punto de partida de nuevas reinfestaciones, por lo que es indispensable destruirlas. Es por ello que, en grandes plantaciones hay interés en desmenuzar los residuos lo más rápido posible, enterrarlos para activar su descomposición, o quemarlos; pero esto tiene sus inconvenientes. En las pequeñas explotaciones se pueden arrancar y utilizarlos para hacer compost o quemarlos (Py, Lacoëuilhe y Teisson, 1984).

Las malezas también les proporcionan fuentes alternativas de alimentos que mantienen las poblaciones de hormigas entre los períodos donde *D. brevipēs* no tiene poblaciones altas. Se destruyen durante la preparación de la tierra debido a que sus nidos se encuentran cerca de la superficie del suelo (Mau y Martin, 2007).

Se deben utilizar hijuelos que se encuentren libres de la plaga cuando se realiza el trasplante al campo. Otra medida que se debe implementar es la rotación de cultivos (Barahona y Sancho, 1991).

(SIMON, 2010), existen trampas con atrayentes sexuales para el control de adultos de cochinilla en especial los machos, pueden ser de dos tipos:

- a) La primera son trampas en las cuales se utilizan hembras vírgenes que despiden feromonas sexuales para atraer a los machos y aparearse. Consiste en un recipiente el cual tenga la capacidad para contener una papa germinada con 10 o más hembras nuevas (vírgenes). La trampa o recipiente tiene una tapa de cedazo fino para permitir la ventilación y expulsar la feromona sexual hacia el exterior de la trampa para atraer a los machos. En la trampa se incluye una lámina de plástico cubierta con un material pegajoso para capturar los machos.
- b) El otro tipo son trampas con feromonas sexuales sintéticas que deben desarrollarse para *D. brevipēs* pero ya han sido utilizadas para las

cochinillas de los cítricos y la cochinilla Comstock de la cepa el maíz. De disponer en un futuro una feromona para la cochinilla de la piña, se colocarían de forma estándar con rejillas (Meyerdirk, *et al.*, 2003).

(SIMON, 2010), la pérdida de equilibrio que suele provocar el hombre en los agro-ecosistemas no es absoluta y puede ser parcialmente restituida por distintos medios, reponiendo los elementos útiles perdidos o incrementando la biodiversidad. En este sentido, desde el punto de vista agronómico lo importante de la existencia de la diversidad es que cumpla una función básica en lo referente a la regulación de las plagas mediante el control biológico natural, a través de la predación, el parasitismo o la competencia (Porcuna, *et al.*, 2001).

Existen muchos enemigos naturales de la cochinilla en piña. Los depredadores incluyen *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant, *Lobodiplosis pseudococci* Fialto, *Nephus bilucernarius* Mulsant, *Scymnus (Pullus) unicus* Sicard y *Scymnus pictus* Gorham. Aunque muchos enemigos naturales están presentes, exhiben un mínimo control de protección, debido a que las hormigas protegen las colonias de *D. brevipennis* (Mau y Martin, 2007).

2.2. EL CULTIVO DE BANANO

2.2.1. Clasificación taxonómica:

12

Según (CARRILLO, 2004), menciona que la ubicación taxonómica del banano es la siguiente.

Reino	:	Plantae
División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Liliopsida
Orden	:	Zingiberales
Familia	:	Musaceae
Género	:	<i>Musa</i>
Especie	:	<i>Musa cavendishii</i>

2.2.2. Morfología del banano: (CARRILLO, 2004) define así la morfología del banano.

a) Planta:

El banano es una planta herbácea de tamaño variable según la especie (dos a cinco m). De una cepa o cormo salen hojas de tamaño creciente, cuyas vainas en forma de espiral conforman el pseudotallo, coronado con un penacho de hojas largas y anchas. Durante el periodo vegetativo de la planta, emergen de 15 a 25 hojas funcionales. En el interior del pseudotronco crece el tallo, que termina con el desarrollo de una inflorescencia, que a su salida, sufre un encorvamiento negativo y la fruta se desarrolla durante 80-90 días.

b) Hojas:

Las hojas del banano se forman de cuatro partes: vaina, pecíolo, lámina y apéndice, cuyo desarrollo varía según la edad, orden de aparición de la hoja y ciclo de vida de la planta. La vaina es la parte inferior y envolvente de la hoja, es más ancha hacia la base y se angosta hacia arriba, donde termina el pecíolo. El pecíolo es acanalado, con abundancia de haces vasculares, delgados y con cordones de fibra, que constituyen el tejido de soporte.

13.

c) Cormo:

Es una estructura cónica asimétrica, con el eje central curvo y doblado hacia arriba, formado por muchos entrenudos cortos y escamas que lo atraviesan en gran parte de su anchura. De los nudos brotan raíces, en grupos de tres o cuatro. En la parte apical del cormo aparecen las hojas, que forman al principio un cormo sólido. Nacen de una zona meristemática.

d) Inflorescencia:

Cuando se producen cerca de 20 hojas, surge la bellota, cuya continuación forma el eje de la inflorescencia, en donde son remplazadas por brácteas masculinas. Las 3 ó 4 primeras brácteas no cubren ninguna flor.

e) Fruto:

Se forma por un aumento en volumen de los ovarios de las flores pistiladas, su forma varía según el cultivar y el color es generalmente amarillo. La parte comestible es el resultado del engrosamiento de las paredes del ovario convertido en una masa parenquimatosa cargada de azúcar y almidón.

2.2.3. Origen y distribución geográfica:

(WIKIPEDIA, 2017), el banano es un cultivo posiblemente originario de la región Indomalaya. De Indonesia se propagaron hacia el sur y el oeste, alcanzando Hawái y la Polinesia por etapas. Los comerciantes europeos llevaron noticias del árbol a Europa alrededor del siglo III a.c. pero no lo introdujeron hasta el siglo X. de las plantaciones de África Occidental los colonizadores Portugueses lo llevaron a Sudamérica en el siglo XVI.

(INFOAGRO) El plátano es la fruta tropical más cultivada y una de las cuatro más importantes en términos globales, sólo por detrás de los cítricos, la uva y la manzana. Los países latinoamericanos y del Caribe producen el grueso de los plátanos que entran en el comercio internacional, a pesar d 14 que los principales productores son India y China, siendo el principal cultivo de las regiones húmedas y cálidas del sudoeste asiático. Los principales importadores son Europa, EE.UU., Japón y Canadá. Los consumidores del norte lo aprecian sólo como un postre, pero constituye una parte esencial de la dieta diaria para los habitantes de más de cien países tropicales y subtropicales.

El plátano es uno de los cultivos más importante del mundo, después del arroz, el trigo y el maíz. Además de ser considerado un producto básico y de exportación, constituye una importante fuente de empleo e ingresos.

2.2.4. Condiciones edafoclimáticas:

a) Clima y suelo:

(ROJAS, 2012), puede cultivarse desde el nivel del mar hasta los 2000 metros de altura sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio para clima medio entre los 22°C y 29°C. Requiere de 2000 horas de luz promedio anual y una precipitación anual promedio de 2000 mm. Los suelos más aptos para su siembra y explotación son los de reacción neutra (pH 6.5 - 7), aunque también tolera los ligeramente ácidos y alcalinos, considerándose por lo tanto apropiado para su siembra todos aquellos suelos que presentan un pH comprendido entre 5.5 y 7.2. Los suelos deben ser sueltos, ricos en materia orgánica, fértiles y con buen drenaje.

b) Altitud:

(TORRES, 2012), las zonas comprendidas entre 0 y 30 msnm son las más adecuadas para el desarrollo del cultivo. No obstante, el banano se adapta a las alturas que alcanzan hasta los 2200 msnm.

c) Requerimiento de agua:

15

(TORRES, 2012), los requerimientos de agua en la planta de banano son altos debido a su naturaleza herbácea y su gran superficie foliar expuesta a la evapotranspiración. Aproximadamente el 85 - 88 % del peso del banano está constituido por agua; por lo tanto, requiere un suministro mensual durante todo el año de aproximadamente 1200 y 1300 m³/ha.

d) Temperatura:

(TORRES, 2012), la temperatura media óptima para el cultivo es de 25°C. Un rango de temperaturas entre 25 a 30 °C favorece su desarrollo. Cuanto más baja sea la temperatura el ciclo vegetativo del cultivo se prolonga. La actividad vegetativa de la planta queda fuertemente reducida cuando la temperatura baja de los 16°C, paralizándose la salida de hojas.

Por debajo de esta temperatura, las vainas foliares crecen muy juntas, lo cual se conoce como “arrepollamiento”, que dificulta la emisión de la inflorescencia o parición. Una situación extrema se genera cuando la temperatura llega a los 12°C, ya que en este momento se detiene la fructificación.

e) Luz:

(GUERRERO Y RODRIGUEZ, 2002), para que las plantas y racimos se desarrollen bien, necesitan alta luminosidad. Algunos investigadores han observado que al disminuir la intensidad de la luz, el ciclo vegetativo se alarga. Es común observar plantas que crecen bajo sombra presentan menor desarrollo que aquellas que crecen en plena exposición solar.

f) Viento:

(GUERRERO Y RODRIGUEZ, 2002), por la naturaleza de la planta, (sus hojas laminares y sistema radical superficial), el viento es un factor que se debe considerar al momento de establecer una plantación. No se recomienda establecer plantaciones en áreas expuestas a vientos con velocidades mayores a 20 km/h, ya que los vientos fuertes causan grandes daños en las hojas y tumban plantas.

16

g) Suelo:

(TORRES, 2012), los mejores suelos para el cultivo de banano son aquellos de formación aluvial y que se encuentran en los valles costeros, de textura arenosa, pero suficientemente provistos de arcilla y limo para retener el agua. Suelos con buena estructura y gran porosidad y que posean buen drenaje, favorecen el desarrollo de la planta. El exceso de humedad produce un mal desarrollo de la planta y la pudrición de sus raíces.

Los tipos de suelo más recomendables para obtener una buena cosecha económica de banano son los suelos de textura media, desde franco arenoso, muy fino y fino, hasta franco arcilloso.

Como norma general, puede decirse que los mejores suelos para el cultivo del banano son aquellos con altos contenidos de nutrientes, bien balanceados y complementados con el abonamiento, procurando suplir la extracción de minerales que se da con las cosechas y las pérdidas que se producen por el proceso de lixiviación.

El banano ofrece una gran tolerancia orgánica, pues vegeta sobre suelos cuya reacción varía de pH 4.5 a 8, pero, las plantaciones de mejor aspecto se encuentran en condiciones ligeramente ácidas o muy ligeramente alcalinas: pH 6 a 7.5. La condición ideal de pH del suelo es de 6.5.

2.2.5. Propagación:

(**HERRERA Y COLONIA, 2011**), la propagación se realiza mediante Cormo, rizoma o bulbo, aquí se desarrollan yemas laterales llamados hijos o retoños que se convierten en plantas que reemplazan a las que dieron sus frutos. Estos deben proceder de plantas jóvenes y sanas.

(**HERRERA Y COLONIA, 2011**), se utilizan cormos provenientes de plantas jóvenes y recién cosechadas. El cormo se divide en 4 a 8 partes y se procede a sembrar como un cormo original que luego emitirá nuevos brotes.

CAPÍTULO III

18

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LUGAR Y FECHA

El trabajo de investigación se realizó en sectores bananeros de los distritos de Marcavelica (Mallaritos, Mallares, Samán, La Quinta, el Yucal), Ignacio Escudero (Santa Sofía y Cerro Mocho) y Miguel Checa (Jibito) del valle del Chira, en el período comprendido entre los meses de junio y octubre del 2017.

3.2. MATERIALES Y EQUIPOS

3.2.1. Material

- Tijera
- Bolsas de plástico con cierre hermético
- Curvo (cuchillo)
- Plumones marcadores
- Lapiceros

- Viales
- Libreta de apuntes
- Lápices
- Alcohol al 96%
- Funda al vacío
- Cintas plásticas
- Pinceles
- Tableros
- Sombrero de ala ancha
- Chaleco
- Registros

3.2.2. Equipos.

- Microscopio estereoscopio
- Cámara digital
- Lupa de 40 aumentos (40X)

19

3.3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La evaluación de *Dysmicoccus sp.* se realizó en un total de 50 matas (planta madre, hijuelos y racima) por cada uno de los sectores en los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa.

En cada una de las cincuenta matas se evaluó:

Evaluación en el Pseudotallo: Se determinó la cantidad de cochinillas harinosas presentes en la parte superior y media del pseudotallo de las plantas.

Evaluación en el Hijuelo: Se determinó la cantidad de cochinillas harinosas presentes en la parte superior y media del hijuelo.

Evaluación de la Racima: Se revisó cuidadosamente las manillas de la racima, a diferentes edades de desarrollo y se cuantificó la presencia del insecto y su daño por fumagina.

Para el muestreo del pseudotallo, hijuelo y racima, se utilizaron cinco grados de presencia de la plaga para facilitar en conteo de los mismos:

Grado 0 = sin insectos

Grado 1 = 1 a 10 cochinillas

Grado 2 = 11 a 30 cochinillas

Grado 3 = 31 a 100 cochinillas

Grado 4 = más de 100 cochinillas

Mientras el daño por fumagina se determinó al cuantificar su presencia en cada una de las manías que componen el racimo, para lo cual se emplearon cuatro grados de evaluación:

Grado 0 = Sin daño

20

Grado 1 = Menos de una cuarta parte de la corona con fumagina.

Grado 2 = Cubre menos del 50% de la corona de las manos y pedúnculos de los dedos.

Grado 3 = La fumagina cubre más del 50% de la corona de la manos y pedúnculos de los dedos.

Primero se realizó la identificación y determinación de las zonas correspondientes a evaluar, tomándose los datos de ubicación como: provincia, distrito, sector, y se llevó un registro por cada uno de los sectores evaluados. Luego, se recorrió el campo, reconociendo las variedades de banano sembradas en cada una de las parcelas a evaluar, así como también el manejo agronómico y edad del cultivo.

Para las evaluaciones, se tomaron en consideración el número de cochinillas por mata (pseudotallo, racima e hijuelo; distanciamiento entre matas.

3.3.1. Evaluación de “cochinilla” *Dysmicoccus* sp. en el hijuelo de banano.

Se realizó en la parte media y superior del hijuelo. La evaluación se realizó con ayuda de un cuchillo curvo y una lupa de 40 aumentos. Con el cuchillo curvo se separaron las vainas envoltentes del pseudotallo, lo que nos

permitió tener una mejor visualización de las “cochinillas” presentes en el hijuelo, para luego proceder a contabilizar el número de ninfas y adultos. Registrándose en la cartilla de evaluación el grado correspondiente de acuerdo al número de cochinillas presentes.



(a)



(b)

Figura 1: (a) y (b) Evaluación de presencia de cochinilla en la parte media y superior en el hijuelo de banano.



(a)



(b)

Figura 2: (a) y (b) Ninfas y adultos de *Dysmicoccus* sp. en el hijuelo de banano.

3.3.2. Evaluación de “cochinilla” *Dysmicoccus* sp. en el pseudotallo de la planta madre de banano.

Las evaluaciones se realizaron en la parte media y superior del pseudotallo de la planta madre. Para la parte media, la evaluación se realizó con la ayuda 22 de un cuchillo curvo, separando cuidadosamente las vainas más externas de las hojas envoltentes del pseudotallo, para luego proceder a evaluar con una lupa el número de cochinillas presentes procediéndose anotar en la cartilla de evaluación el grado correspondiente.

Para la evaluación de la parte superior del pseudotallo, se procedió a evaluar, con ayuda de una escalera, siguiendo la metodología descrita para la parte media, pero con mayor cuidado al separar las vainas del pseudotallo con el curvo, para no afectar las hojas que sirven para el desarrollo de la racima; procediéndose luego a registrar en la cartilla de evaluación el grado correspondiente de acuerdo al número de cochinillas.

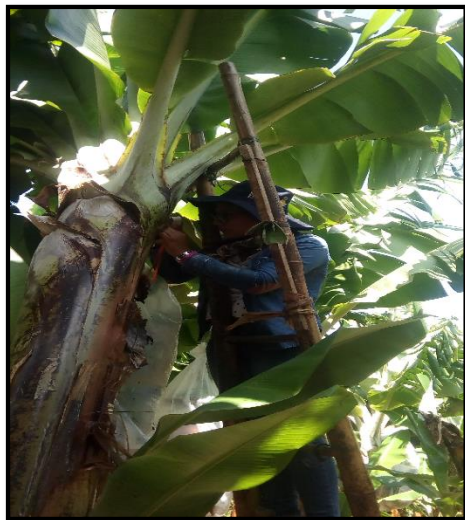


(a)



(b)

Figura 3: (a) y (b) Ubicación, separación de las vainas envolventes y evaluación de *Dysmicoccus* sp. en la parte media del pseudotallo de la planta madre de banano.



(a)



(b)

Figura 4: (a) y (b) Evaluación de la presencia de cochinilla en la parte superior del pseudotallo de la planta madre de banano y registro de los grados de infestación determinados.



(a)

(b)

Figura 5: (a) y (b) Cochinillas encontradas en el pseudotallo de la planta madre de banano.

3.3.3. Evaluación de “cochinilla” *Dysmicoccus* sp. y daño por fumagina en la racima de banano.

Para su evaluación, fue necesario utilizar una escalera para poder tener acceso a la parte superior de la planta. Se procedió a retirar, con mucho cuidado, la funda al vacío que protege la racima de banano, para evitar que esta se rompa, así como también se retiraron los cuellos de monja que protegen las manillas.

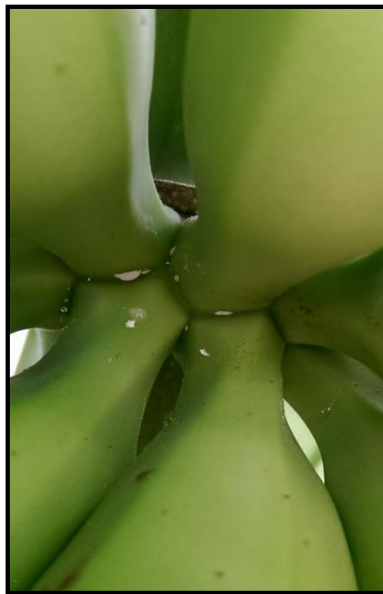
Posteriormente, se procedió a evaluar la parte superior de la racima (raquis) y la parte media (manillas), contabilizando el número de cochinillas tanto ninfas como adultos. También se evaluó la presencia del hongo de la fumagina (*Capnodium* sp.) causado por la presencia de mielecilla en la racima y se anotó su grado correspondiente en la cartilla de evaluación.



(a)

(b)

Figura 6: (a) Retiro de la funda al vacío de la racima; (b) Contabilización de *Dysmicoccus* sp. en la racima.



(c)



(d)

Figura 7: (c) *Dysmicoccus* sp. entre los dedos de las manillas de banano; (d) *Dysmicoccus* sp. y daño por fumagina en el raquis de la racima.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

26

4.1. *Dysmicoccus sp.*, EN EL PSEUDOTALLO DE LA PLANTA MADRE DE BANANO.

De las 50 evaluaciones realizadas en los 12 sectores del valle del Chira, Sullana - Piura, se obtuvieron los resultados que se muestran en el Cuadro N° 01.

Cuadro N° 01.- Grados promedio de *Dysmicoccus sp.* en el pseudotallo de la planta madre, obtenidos en los sectores bananeros de los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa, valle del Chira, Sullana-Piura. 2017.

DISTRITO	SECTOR	PSEUDOTALLO
MARCAVELICA	MALLARITOS	0.70
	MALLARES	0.68
	SAMAN	0.40
	LA QUINTA	0.02
	EL YUCAL	0.44

	TANGARARA	0.26
	PROMEDIO	0.42
IGNACIO ESCUDERO	CERRO MOCHO	0.72
	SANTA SOFIA	0.20
	LA MANUELA	0.98
	PROMEDIO	0.63
MIGUEL CHECA	JIBITO I	0.54
	JIBITO II	0.38
	SOJO	0.50
	PROMEDIO	0.47

De los resultados obtenidos en las evaluaciones al pseudotallo, se puede establecer que el distrito en donde se encontró la mayor población de *Dysmicoccus* sp., fue Ignacio Escudero con un grado promedio total de 0.63, entre ninfas y adultos; siendo el sector de La Manuela el que presenta mayor infestación con un grado promedio de 0.98, seguido del sector Cerro Mocho con grado promedio de 0.72 de ninfas y adultos, respectivamente. El sector con menor grado promedio total de *Dysmicoccus* sp. fue Santa Sofía con 0.20.

El distrito de Miguel Checa, registro un grado promedio total de 0.47 de incidencia de *Dysmicoccus* sp, siendo el sector de Jibito I donde se registró el mayor grado promedio equivalente a 0.54 entre ninfas y adultos, seguido por el sector de Sojo con un grado promedio de 0.50 respectivamente. El sector donde se registró menor grado promedio de *Dysmicoccus* sp. fue Jibito II con 0.38 respectivamente.

El distrito de Marcavelica, registro un grado promedio total de 0.42 entre ninfas y adultos de *Dysmicoccus* sp. en el pseudotallo de la planta madre de banano, siendo el sector de Mallaritos donde se registró el mayor grado promedio equivalente a 0.70, seguido por el sector Mallares con un grado promedio de 0.68 respectivamente. Los sectores donde se registraron menor grado promedio fueron el Yucal, Samán, Tangará y La Quinta con grados promedios de 0.44, 0.4, 0.26, 0.02 entre ninfas y adultos.

Para una mejor visualización de los resultados, se puede apreciar en el gráfico 01

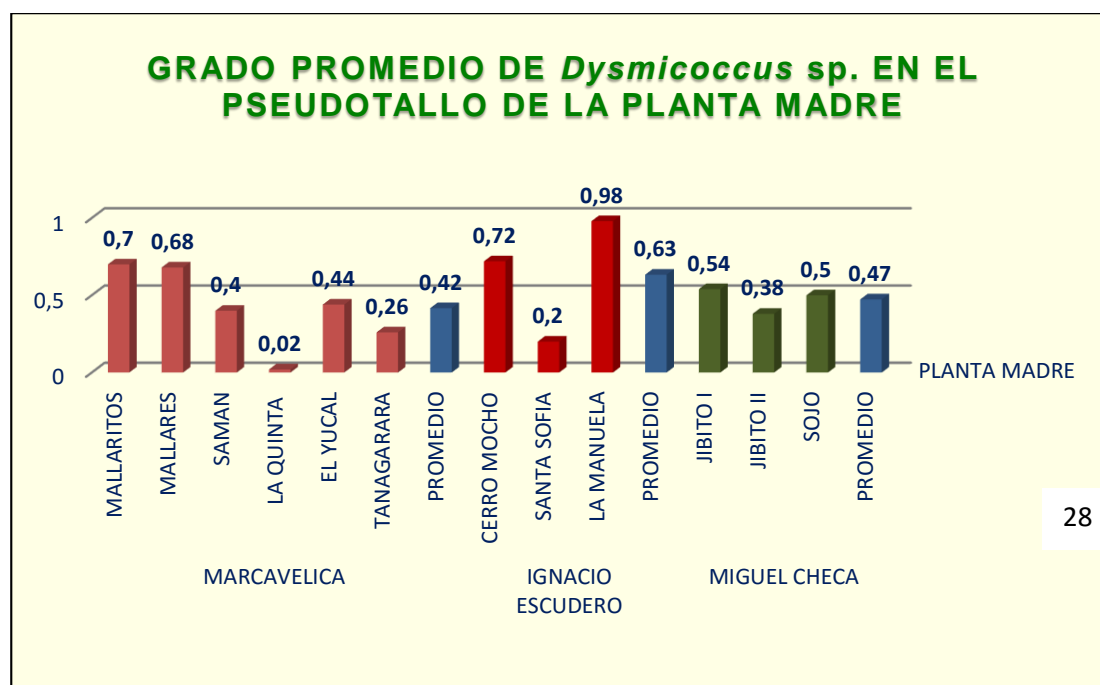


Gráfico N° 01.- Representación del grado promedio de *Dysmicoccus* sp. en el pseudotallo de la planta madre, obtenidos en los sectores bananeros de los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa, valle del Chira, Sullana-Piura. 2017.

4.2. *Dysmicoccus* sp., EN EL HIJUELO DE BANANO.

De las 50 evaluaciones realizadas al hijuelo, en los 12 sectores en estudio de los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa del valle del Chira, Sullana - Piura, se obtuvieron los resultados que se señalan en el Cuadro N° 02.

Los resultados obtenidos en las evaluaciones indican una población de *Dysmicoccus* sp. menor a lo encontrado en la evaluación del pseudotallo de la planta madre.

La mayor población de *Dysmicoccus* sp., se encontró en los distritos de Ignacio Escudero y Miguel Checa con grado promedio total de 0.17, de ninfas como adultos, siendo el sector de Cerro Mocho, en el distrito de Ignacio

Escudero, donde se presentó la mayor infestación con grado promedio de 0.28, seguido del sector Sojo (distrito Miguel Checa) con grado promedio de 0.24 de ninfas y adultos, respectivamente. El sector con menor grado promedio de *Dysmicoccus* sp., en los distritos de Ignacio Escudero y Miguel Checa, fue Santa Sofía (distrito Ignacio Escudero) con un grado promedio de 0.04 de ninfas y adultos.

Cuadro N° 02.- Grados promedio de *Dysmicoccus* sp. en el hijuelo, obtenidos en los sectores bananeros de los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa, valle del Chira, Sullana-Piura. 2017.

DISTRITO	SECTOR	HIJUELO
MARCAVELICA	MALLARITOS	0.20
	MALLARES	0.22
	SAMAN	0.18
	LA QUINTA	0.00
	EL YUCAL	0.10
	TANGARARA	0.08
	PROMEDIO	0.13
IGNACIO ESCUDERO	CERRO MOCHO	0.28
	SANTA SOFIA	0.04
	LA MANUELA	0.20
	PROMEDIO	0.17
MIGUEL CHECA	JIBITO I	0.16
	JIBITO II	0.12
	SOJO	0.24
	PROMEDIO	0.17

Los otros sectores del distrito de Miguel Checa como son Jibito I y Jibito II mostraron un grado de infestación de 0.16 y 0.12 de ninfas y adultos, respectivamente, siendo el sector Jibito II en donde se observó en menos grado de infestación.

30

El distrito de Marcavelica, registro el menor grado promedio total de 0.13 de ninfas y adultos, siendo el sector La Quinta, con un grado promedio de 0.00, el único sector en donde no se registró la presencia de *Dysmicoccus* sp., siendo el registro más bajo de todos los sectores evaluados en los tres distritos en estudio.

Los demás sectores del distrito de Marcavelica mostraron valores de grado promedio que fluctuaban entre 0.01 a 0.22 de ninfas y adultos, presentando los mayores grados promedios los sectores de Mallares y Mallaritos con un grado promedio de 0.22 y 0.20 de ninfas y adultos, respectivamente. Por otro lado, además del sector La Quinta, los menores grados promedios se obtuvieron en los sectores Tangará y el Yucal con 0.08 y 0.10 de ninfas y adultos.

Para una mejor visualización de los resultados, se puede apreciar la gráfica N° 02.

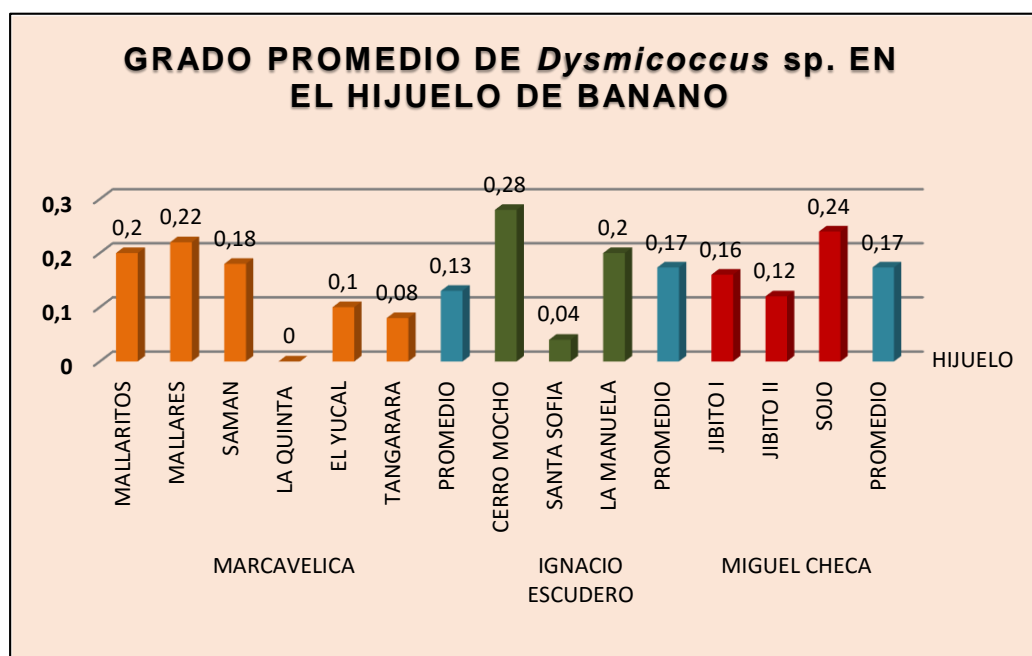


Gráfico N° 02.- Representación del grado promedio de *Dysmicoccus* sp. en el hijuelo, obtenidos en los sectores bananeros de los distritos de

Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa, valle del Chira, Sullana-Piura. 2017.

4.3. *Dysmicoccus* sp., EN LA RACIMA DE BANANO.

De las 50 evaluaciones de ninfas y adultos de *Dysmicoccus* sp. realizadas en los 12 sectores correspondientes a los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa ubicados en valle del Chira, Sullana - Piura, se obtuvieron los siguientes resultados que se muestran en el Cuadro N° 03.

Cuadro N° 03.- Grados promedio de *Dysmicoccus* sp. en la racima, obtenidos en los sectores bananeros de los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa, valle del Chira, Sullana-Piura. 2017.

DISTRITO	SECTOR	RACIMA
MARCAVELICA	MALLARITOS	0.10
	MALLARES	0.06
	SAMAN	0.16
	LA QUINTA	0.00
	EL YUCAL	0.06
	TANAGARARA	0.00
	PROMEDIO	0.063
IGNACIO ESCUDERO	CERRO MOCHO	0.00
	SANTA SOFIA	0.00
	LA MANUELA	0.02
	PROMEDIO	0.007
MIGUEL CHECA	JIBITO I	0.00
	JIBITO II	0.02
	SOJO	0.04

	PROMEDIO	0.020
--	-----------------	--------------

De la información mostrada, obtenida de las evaluaciones realizadas, se puede aseverar que el distrito en donde se encontró la mayor población de Cochinilla 32 *Dysmicoccus* sp. es Marcavelica con un grado promedio total de 0.063 entre ninfas y adultos, siendo los sectores de Samán y Mallaritos donde se encontró la mayor infestación con un grado de 0.16 y 0.10 para cada sector, respectivamente. En tanto que los sectores de Tangarará y La Quinta no se encontró la presencia de este insecto plaga en la racima. Mientras que los sectores de Mallares y El Yucal presentaron grados de infestación similares, con un promedio de 0.06 y 0.06 respectivamente.

En el distrito de Ignacio Escudero se registró un grado promedio total de 0.007, siendo el sector de La Manuela el único en donde se registró la única presencia de cochinilla con un grado de 0.02. Mientras que en los sectores de Cerro Mocho y Santa Sofía no se registró la presencia de *Dysmicoccus* sp. en la racima.

El distrito de Miguel Checa registró un grado promedio total de 0.020, siendo el sector de Sojo donde se encontró la mayor incidencia de esta plaga con un grado de 0.04 entre ninfas y adultos., seguido del sector Jibito II el cual registró un grado de 0.02 entre ninfas y adultos, mientras que en el sector de Jibito I no se registró la presencia de este insecto plaga en la racima.

Para una mejor visualización de los resultados, se puede apreciar el gráfico 03.

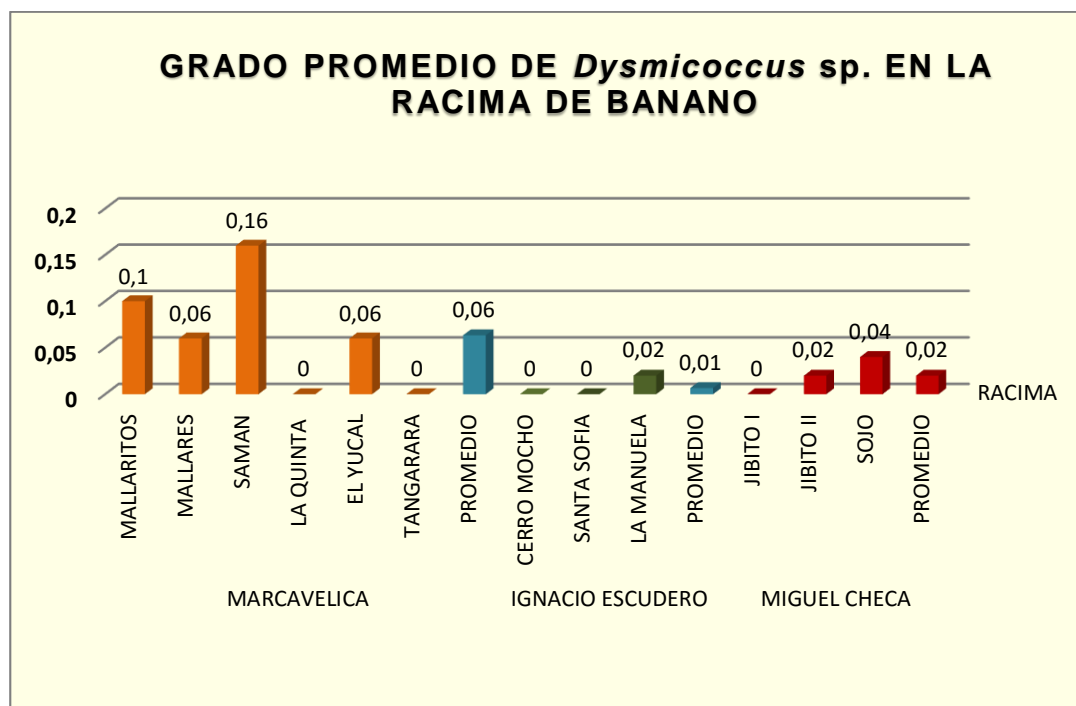


Gráfico N° 03.- Representación del grado promedio de *Dysmicoccus* sp. en la racima, obtenidos en los sectores bananeros de los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa, valle del Chira, Sullana-Piura. 2017.

4.4. PRESENCIA DEL HONGO DE LA FUMAGINA EN RACIMA DE BANANO

De las evaluaciones realizadas en los 12 sectores de estudio en los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa del valle del Chira, para determinar la presencia del hongo de la “Fumagina” en la racima de banano orgánico causado por la cochinilla “*Dysmicoccus* sp.” se obtuvieron los resultados que se muestran en el Cuadro N° 4.

De los resultados obtenidos en las evaluaciones realizadas, se puede aseverar que de los tres distritos incluidos en el presente estudio, solamente se registró la presencia del hongo de la “fumagina” en el distrito de Marcavelica, siendo el sector de Samán, con un grado de 0.02, el único sector en donde se encontró la presencia del hongo. Mientras que en los sectores de Mallaritos, Mallares, Tangarará, La Quinta, El Yucal, registro un grado promedio de 0.00, es decir no se registró la presencia del hongo de la Fumagina en la racima de banano; a pesar de la presencia de l-

“cochinilla” *Dysmicoccus* sp. en la racima de banano en los sectores de Mallaritos, Mallares y el Yucal.

Cuadro N° 04.- Grados promedio de la presencia del hongo de la fumagina, obtenidos en los sectores bananeros de los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa, valle del Chira, Sullana-Piura. 2017.

DISTRITO	SECTOR	FUMAGINA
MARCAVELICA	MALLARITOS	0.000
	MALLARES	0.000
	SAMAN	0.020
	LA QUINTA	0.000
	EL YUCAL	0.000
	TANAGARARA	0.000
	PROMEDIO	0.003
IGNACIO ESCUDERO	CERRO MOCHO	0.000
	SANTA SOFIA	0.000
	LA MANUELA	0.000
	PROMEDIO	0.000
MIGUEL CHECA	JIBITO I	0.000
	JIBITO II	0.000
	SOJO	0.000
	PROMEDIO	0.000

En los tres sectores del distrito de Ignacio Escudero y los tres sectores del distrito de Miguel Checa presentaron un grado promedio total igual a 0.00, lo que indica que no se registró la presencia del “hongo de la Fumagina” *Capnodium* sp. en la racima en ninguno de éstos sectores, a pesar de la presencia de *Dysmicoccus* sp. en la racima en el sector La Manuela.

En los sectores correspondientes al distrito de Miguel Checa, no se registró la presencia de melaza en ninguno de los sectores en estudio, a pesar de la presencia de la “cochinilla” *Dysmicoccus* sp. en los sectores Jibito II y Sojo.

Para una mejor visualización de los resultados, se puede apreciar el gráfico 04.

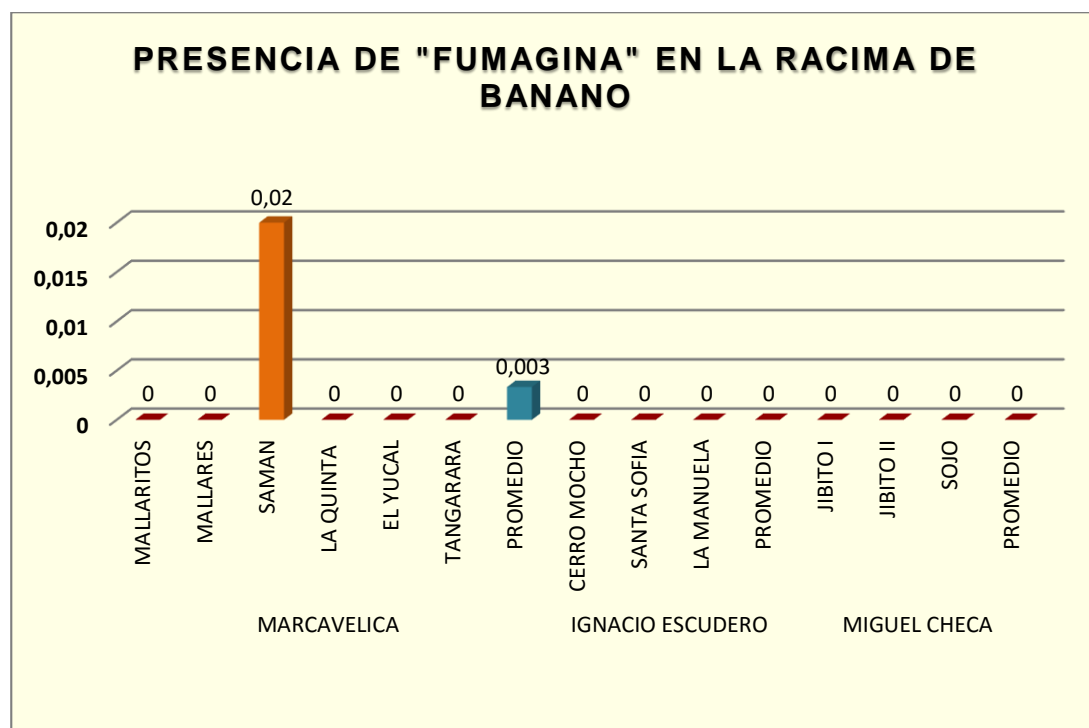


Gráfico N° 04.- Representación del grado promedio de la presencia del hongo de la fumagina en la racima, obtenidos en los sectores bananeros de los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa, valle del Chira, Sullana-Piura. 2017.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, confirma lo publicado por Torres, Quezada, Carrillo, Verástegui, Murguía, & Zegarra, 2012, quienes confirman la presencia de cochinilla, y que indican que ésta se encuentra distribuida en el valle del Chira alimentándose en la raíz o en la parte basal del pseudotallo como también en el rizoma, donde se encuentran especies de “cochinillas” como *Planococcus citri*, *Dysmicoccus brevipes*, *Pseudococcus elisae* y *Saccharicoccus sacchari*.

Asimismo, coincide por lo señalado por Pacherre (2012), quien manifiesta la identificación del género *Dysmicoccus* sp. causando daño a las plantaciones de banano orgánico en el valle del Chira, las cuales se alimentan de la sabia de las plantas localizándose en las axilas de las hojas, órganos de fructificación, provocando un debilitamiento de la planta, secreciones serosas y azucaradas que determinan el desarrollo de Fumagina.

De igual manera, hay coincidencia con lo afirmado por Huamán (2018), quien manifiesta que la “cochinilla” *Dysmicoccus* sp. se encuentra distribuida en la mayoría de los sectores bananeros de los distritos de Salitral y Querecotillo del Valle del Chira, Sullana - Piura, señalando que este fitófago se encuentra ubicado en el hijuelo, pseudotallo y racima de banano. Menciona también el daño causado por el hongo de la Fumagina en la racima en algunos sectores bananeros comprendidos en su trabajo de investigación.

También coincide con lo mencionado por Carrasco (2018) en su ejemplar de tesis, quien manifiesta que la “Cochinilla” *Dysmicoccus* sp. se encuentra distribuida en los principales sectores bananeros del Distrito de Buenos Aires, Morropón - Piura, donde señala que el insecto plaga se encuentra ubicado en el hijuelo, pseudotallo y racima de banano, alimentándose de la sabia de las plantas, dando como consecuencia daño por el hongo de la Fumagina en la racima de banano en algunos de los sectores evaluados.

De la misma forma, los resultados obtenidos para planta madre e hijuelo coinciden con los resultados obtenidos por Chumacero (2018), quien en su trabajo de tesis concluye que la distribución de la “cochinilla” *Dysmicoccus* sp., en el distrito de

Marcavelica, la mayor población de ninfas y adultos este fitófago se presentó en el sector de Mambré IV, tanto a nivel de la base como en la parte media del pseudotallo de la planta madre; seguido por las poblaciones de *Dysmicoccus* sp- en el hijuelo. Sin embargo los resultados obtenidos a nivel de racima, en donde no encontró “cochinillas” en ningún sector evaluado, no coincide con los resultados obtenidos en el presente estudio, ya que se reportó la presencia de *Dysmicoccus* sp- en el sector bananero de Samán.

Las variaciones de las poblaciones de la “cochinilla” *Dysmicoccus* sp. entre los distritos bananeros podría ser por los siguientes factores:

- Alteración de los ecosistemas en los campos de banano por la aplicación de productos químicos.
- Algunos distritos tienen más tiempo sembrando banano y esto hace que las “cochinillas” generen algún tipo de resistencia a su control.
- Labores agronómicas no se realizan en el momento oportuno.
- Restos de tejido vegetal infestado de “cochinilla” *Dysmicoccus* sp. dejado en el campo, los cuales sirven de focos para nuevas reinfestaciones.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación, podemos concluir lo siguiente:

1. La “Cochinilla” *Dysmicoccus* sp. se encuentra distribuida en las diferentes áreas de banano orgánico, de los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa del Valle del Chira, Sullana - Piura, presentándose a nivel del pseudotallo, hijuelo así como en la racima.
2. El distrito con mayor incidencia de “Cochinilla” *Dysmicoccus* sp. en el pseudotallo es Ignacio Escudero, con un grado promedio total de 0.63 en la planta madre, siendo el sector de La Manuela el que presento la mayor población con un grado de 0.98, seguido del sector de Cerro Mocho con un grado de 0.72 y Santa Sofía con un grado de 0.2 respectivamente.
3. La mayor incidencia de “Cochinilla” *Dysmicoccus* sp. a nivel de hijuelo, se presentó en los distritos de Ignacio Escudero y Miguel Checa, con un grado promedio total de 0.17 para cada uno de los distritos, siendo en el distrito de Ignacio Escudero el sector Cerro Mocho quien presentó el mayor grado con 0.2, mientras que en el distrito de Miguel Checa, el sector Sojo es el que presentó la mayor población de este insecto plaga con un grado de 0.24.
4. El distrito que presenta mayor incidencia de “Cochinilla” *Dysmicoccus* sp. en la racima es Marcavelica con un grado promedio total de 0.063, siendo el sector de Samán quien presento el mayor grado con 0.16 correspondiente.
5. El distrito que presenta menor incidencia de “Cochinilla” *Dysmicoccus* sp. en el pseudotallo e hijuelo es Marcavelica con grados promedios de 0.42 y 0.13, respectivamente. En la racima el distrito de Ignacio Escudero, con un grado promedio de 0.007.

6. Se encontró presencia del hongo de la fumagina en el distrito de Marcavelica, siendo el sector de Samán el único donde se manifestó la enfermedad con un grado promedio de 0.02 respectivamente.

CAPÍTULO VI

6. RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios de la biología y ciclo biológico de la “Cochinilla” *Dysmicoccus* sp., de tal manera que permita reconocer sus estadios y estado de desarrollo, y así establecer un control en la fase de desarrollo en la que este insecto sea más susceptible.
2. Ejecutar trabajos de investigación que permitan conocer la distribución poblacional de la “Cochinilla” *Dysmicoccus* sp. en todos los sectores bananeros de la Región Piura.
3. Efectuar estudios que permitan conocer los enemigos naturales de la “Cochinilla” *Dysmicoccus* sp., que se encuentran presentes en los diferentes sectores bananeros del departamento de Piura, para poder implementar su control biológico, como una estrategia para su Manejo Integrado.
4. Implementar un Programa de Manejo Integrado de Plagas de la “Cochinilla” *Dysmicoccus* sp., en el cultivo de banano orgánico en el valle del Chira, estableciendo un control permanente de este fitófago.

CAPÍTULO VII

7. BIBLIOGRAFÍA

1. **AGROCABILDO.** 2011. La Cochinilla de la platanera. de 2017. Tomado de la página
Web:http://www.agrocabildo.org/publica/publicaciones/subt_389_cochinilla_platanera_2011.pdf, con acceso el día 20 de abril del 2017.
2. **AGROCALIDAD.** 2013. Protocolo para el control y manejo de Cochinilla en campo y empacadoras de banano de exportacion. Tomado de la página Web: <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/normativa-sanibanano/PROTOCOLO%20COCHINILLA.pdf>, Recuperado el 20 de abril de 2017.
3. **BARAHONA, C. L.M. y SANCHO, B. E.** 1991. Fruticultura especializada. Fruticultura II (fascículo 3) Piña y papaya. En línea. Disponible en books.google.com.ec/books?isbn=9977645809. Consultado el 02 de julio del 2018.
4. **BEN-DOV, Y. A.** 1994. Systematic catalogue of the mealybugs of the world (Insecta: Homóptera: Coccoidea: Pseudococcidae and Putoidae) with data on geographical distribution, host plants, biology and economic importance. Andover: Intercept, 1994. 686 p.
5. **CARRASCO J., J.** (2018) Distribución de la "Cochinilla" *Dysmicoccus* sp. en el cultivo de banano orgánico en las zonas bananeras del distrito de Buenos Aires, Morropón – Piura. 2017. Sin publicar.
6. **CARRILLO, V. M.** (2004). Evaluación de diferentes sustratos en la aclimatización de vitro-plantas de banano (*Musa* spp.) en la fase de vivero, bajo condiciones de sombreador. Tomado de la página web:

http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2094.pdf, con acceso el día 28 de abril de 2017.

7. **COROZO, A. R. (2011).** TECNOLOGIAS PARA EL MANEJO DE *Dysmicoccus bispinosus* HEMIPTERA - STERNORRHYNCHA: PSEUDOCOCCIDAE EN RACIMOS DE BANANO CON DIFERENTES TIPOS DE PROTECTORES. Tomado de la página Web: [https://books.google.com.pe/books?id=LYAzAQAAAMAJ&pg=PR3&lpg=PR3&dq=tecnologias+para+el+manejo+de+dysmicoccus+bispinosus+\(hemiptera-sternorrhyncha:pseudococcidae\)+en+racmos+de+banano+con+diferentes+tipos+de+protectores&source=bl&ots=EOUgGUK__k&sig=NrgKnA](https://books.google.com.pe/books?id=LYAzAQAAAMAJ&pg=PR3&lpg=PR3&dq=tecnologias+para+el+manejo+de+dysmicoccus+bispinosus+(hemiptera-sternorrhyncha:pseudococcidae)+en+racmos+de+banano+con+diferentes+tipos+de+protectores&source=bl&ots=EOUgGUK__k&sig=NrgKnA), Recuperado el 26 de abril de 2017.
8. **CUZCO CRUZ, M. E. (2014).** Desarrollo de metodos de cria de *Hambletonia pseudococcina* (Hymenoptera: Encyrtidae) y su eficacia en el control biológico de *Dysmicoccus texensis* (Hemíptera: Pseudococcidae) en Banano. Tomado de la página Web. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/1934/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRONO-4.pdf>, recuperado el 30 de ABRIL de 2017.
9. **CHUMACERO H., L. (2018)** Distribución de la "Cochinilla" *Dysmicoccus* sp. en el cultivo de banano organico (*Musa* sp.) en cuatro sectores del distrito de Marcavelica Sullana-Piura, 2017. Sin publicar.
10. **DELGADO, C y COUTURIER, G. 2004.** Manejo de insectos plagas en la Amazonia: su aplicación en camu camu. Instituto de investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP). Lima-Perú.
11. **ENCISO, R. y VILLACHICA, H. 1993.** Producción y manejo de plantas injertadas de camu camu (*Myrciaria dubia*) en vivero. Informe Tecnico N°25. Programa de Investigación en Cultivos Tropicales. INIA. Lima. 20 p. En línea. Consultado el 27 de Diciembre del 2008. Disponible en:

www.conope.gov.ec/Ecuaterritorial/paginas/Apoyo_Agro/Tecnologia_innovacion/Agricola/Cultivos_Tradicionales/Cultivos/Frutas/frutas_am/textos/camu_c.htm

12. **ESPINOZA, M. WINSTON. 2010.** Transmisión biológica del Virus del Estriado del Banano (BSV) con cuatro especies de Piojos harinosos de banano y plátano. Tesis de Grado previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Agraria del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrarias. 2010. 59 páginas.
13. **FARAH A., SIMON E. 2010.** BIOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO DE LA COCHINILLA *Dysmicoccus brevipes* E IDENTIFICACIÓN DE SUS ENEMIGOS NATURALES EN PIÑA *Anana cumusus* M. Tesis para la obtención del título profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Agraria del Ecuador – Facultad de Ciencias Agrarias. Guayaquil – Ecuador. Tomado de la página Web: <https://books.google.com.pe/books?id=i4szAQAAMAAJ&pg=PA3&dq=Dysmicoccus+brevipes+cockerell+1893&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjXx5vwjMDTAhUBeSYKHfH2C5EQ6AEIKTAB#v=onepage&q=Dysmicoccus%20brevipes%20cockerell%201893&f=false>.
14. **FRESH PLAZA. 2017.** Noticias del sector frutas y verduras. Tomado de la página Web: <http://www.freshplaza.es/article/100611/Per%C3%BA-potencia-la-producci%C3%B3n-de-banano-org%C3%A1nico-en-Piura>, con acceso el 04 de abril de 2017.
15. **GUERRERO Y RODRIGUEZ. 2002.** Guia tecnica del cultivo de platano. Tomado de la página Web: <http://www.centa.gob.sv/docs/guias/frutales/Platano.pdf>, recuperado el 27 de abril de 2017.

16. **HERRERA Y COLONIA, M. H. 2011.** Guia tecnica de curso - taller manejo integrado del cultivo de polatano. Agrobanco y UNALM. Tomado de la página Web: http://www.agrobanco.com.pe/pdfs/capacitacionesproductores/Platano/MANEJO_INTEGRADO_DEL_CULTIVO_DE_PLATANO.pdf, Recuperado el 29 de ABRIL de 2017.

17. **HUAMAN F., E. (2018).** Distribucion de la "cochinilla" *Dysmicoccus* sp en el cultivo de banano orgánico en los distrito de Salitral y Querecotillo del Valle del Chira, Sullana - Piura. Sin publicar.

18. **IESI. 2016.** Analisis de los encadenamientos productivos del banano organico en la region Piura Peru y las perspectivas para certificar empleo formal en el contexto actual. Tomado de la página Web: <https://www.iesiperu.org.pe/documentos/publicaciones/Banano1.pdf>, Recuperado el 30 de abril de 2017.

19. **INFOAGRO.** El cultivo del plátano. Tomado de la página web: http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_platano__banano_.asp

20. **INIA-U.O., E. C. 2010.** Tecnologias para la produccion rapida de semilla (hijuelos) de banano (*Musa* sp.) en campo. Tomado de la página Web: http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/direccion_informacion_agraria/boletines_tecnicos/semilla_banano.pdf, Recuperado el abril de 30 de 2017.

21. **MAU, R. y MARTIN L. 2007.** *Dysmicoccus brevipes* (cockerell). Departamento de Entomología.Honolulu, Hawaii. Disponible en www.extento.hawaii.edu/kbase/Typed/d_brevip.htm. Consultado el 15 de junio del 2018.

22. **MEYERDIRK, D. E.; WARKETIN, R.; ATTAVIAN, B.; GERSABECK, Γ⁴⁵ FRANCIS A.; ADAMS, M. and FRANCIS, G. 2003.** Manual del Proyecto puaa

el Control Biológico de la Cochinilla Rosada del Hibisco. United States Department of Agriculture (USDA). 2da Ed. 7 p.

23. **PETTY, G.J. and TUSTIN, H. 1993.** Ant (*Pheidole megacephala* F.) - Mealybug (*Dysmicoccus brevipes* Ckll. Relationships in pineapples in South Africa. Act Hort. (ISHS) 2332:387-396. Disponible en http://www.actahort.org/books/334/334_41.htm. Consultado el 15 de junio del 2018.
24. **PORCUNA, J.; BOIX, I.; OCÓN, C. y JIMENEZ, A. 2001.** Control biológico de plagas mediante el manejo de insectos útiles: los insectarios de la CAPA., Servicio de Sanidad Vegetal. 69 p.
25. **PRENSA LATINA. 2016.** El banano la fruta mas popular del mundo. Tomado de la página Web: <http://www.freshplaza.es/article/97060/El-banano-es-la-fruta-m%C3%A1s-popular-del-mundo>, Recuperado el 30 de abril de 2017 .
26. **PY, C.; LACOEUILHE, J.J. and TEISSON, C. 1984.** L'ananas: sa culture, ses produits. Éditions G.-P. Maisonneuve & Larose. Paris. 562 pp. Texto original: Preparación de suelos para la producción de piña (*Ananas comosus* L. Merr). En línea. Disponible en www.monografias.com/trabajos16/labranza-suelos/labranza-suelos.shtml - 70k -. Consultado el 26 de junio del 2018.
27. **RAMOS, H. V. 2016.** Cochinilla algodonosa de la platanera. Tomado de la página Web: http://www.icia.es/icia/download/pvegetal/Folleto_cochinilla.pdf, Recuperado el 28 de Abril de 2017.
28. **RIPA, R.; RODRIGUEZ, F. 1999.** Plagas de cítricos, sus enemigos naturales y manejo. [Santiago]: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 1999. 151p. (INIA Libros, 3).

- 29. ROJAS, L. J. 2012.** *GUIA TECNICA "Asistencia tecnica dirigida en manejo integrado de banano organico"* UNALM Y Agrobanco. Tomado de la página Web: <http://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/009-c-banano.pdf>, Recuperado el abril de 2017.
- 30. TORRES, S. 2012.** Guia practica para el manejo de banano organico en el valle del chira. Tomado de la página Web: http://www.swisscontact.org/fileadmin/user_upload/COUNTRIES/Peru/Documents/Publications/manual_banano.pdf, con acceso el día abril de 2017.
- 31. WIKIPEDIA. 2017.** *Musa x paradisiaca*. Tomado de la página Web: https://es.wikipedia.org/wiki/Musa_%C3%97_paradisiaca, Recuperado el 25 de abril de 2017.

ANEXOS

FICHA DE EVALUACIÓN PARA DETERMINAR LA PRESENCIA DE COCHINILLA *Dysmicoccus* sp., Y PRESENCIA DEL HONGO DE LA FUMAGINA EN EL CULTIVO DE BANANO.

FICHA TECNICA DE EVALUACION	
PROVINCIA:	DISTRITO:
SECTOR:	FECHA:
AGRICULTOR:	
UBICACIÓN GEOREFENCIADA:	
EVALUADOR:	

NUMERO DE MATAS	GRADOS SEGUN NUMERO DE COCHINILLAS ENCONTRADAS			GRADOS DE DAÑO POR FUMAGINA
	PLANTA MADRE	HIJUELO	RACIMO	
	PSEUOTALLO (PARTE MEDIA Y SUPERIOR)	PSEUDOTALLO (PARTE MEDIA Y SUPERIOR)	PRESENCIA DE COCHINILLA	DAÑO POR FUMAGINA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				

24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				

Cuadro 05.- Número promedio de ninfas y adultos de “Cochinilla harinosa” *Dysmicoccus* sp. encontrados en el pseudotallo, hijuelo y racima de banano orgánico, además de la presencia de Fumagina, en los 12 sectores de banano orgánico de los distritos de Marcavelica, Ignacio Escudero y Miguel Checa del Valle del Chira.

DISTRITO	SECTOR	PROMEDIO			
		PSEUDOTALLO	HIJUELO	RACIMA	FUMAGINA
MARCAVELICA	MALLARITOS	0.7	0.2	0.1	0
	MALLARES	0.68	0.22	0.06	0
	SAMAN	0.4	0.18	0.16	0.02
	LA QUINTA	0.02	0	0	0
	EL YUCAL	0.44	0.1	0.06	0
	TANGARARA	0.26	0.08	0	0
	PROMEDIO	0.42	0.13	0.063	0.003
IGNACIO ESCUDERO	CERRO MOCHO	0.72	0.28	0	0
	SANTA SOFIA	0.2	0.04	0	0
	LA MANUELA	0.98	0.2	0.02	0
	PROMEDIO	0.63	0.17	0.007	0
MIGUEL CHECA	JIBITO I	0.54	0.16	0	0
	JIBITO II	0.38	0.12	0.02	0
	SOJO	0.5	0.24	0.04	0
	PROMEDIO	0.47	0.17	0.02	0

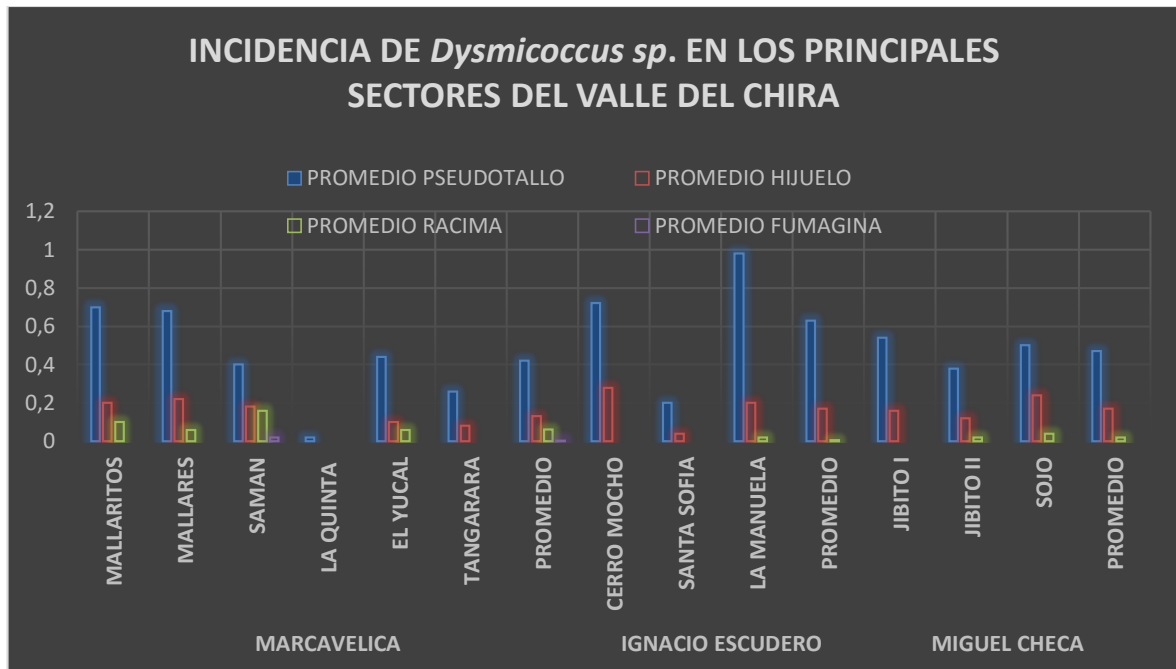


Gráfico 05.- Incidencia de “Cochinilla harinosa” *Dysmicoccus sp.* presentes en pseudotallo, hijuelo y racima en los principales sectores bananeros en estudio del valle del Chira.



(a)

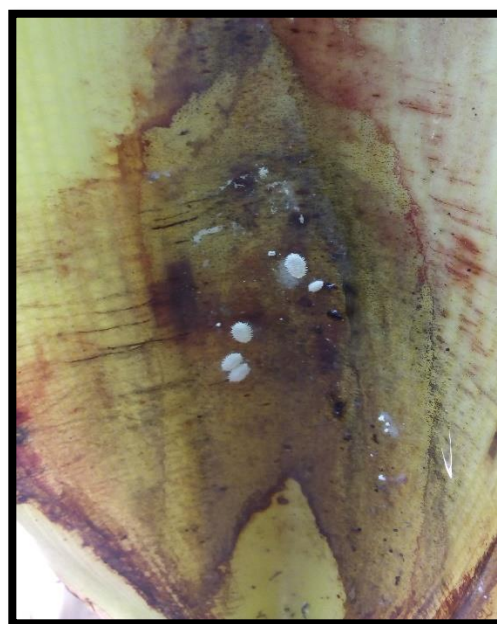


(b)

Figura 8: (a) y (b) Huevos de *Chrysoperla* en pseudotallo y hoja de banano.

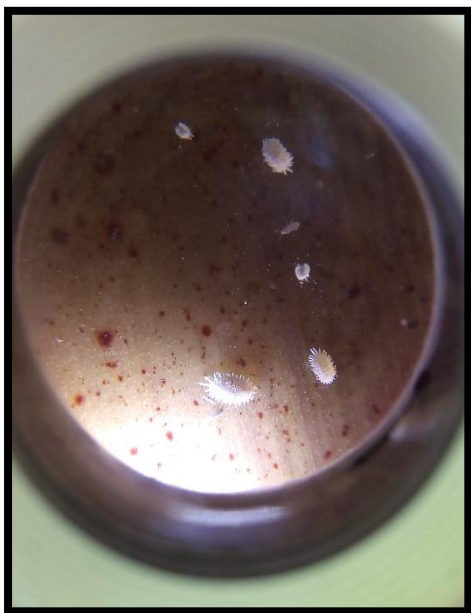


(c)

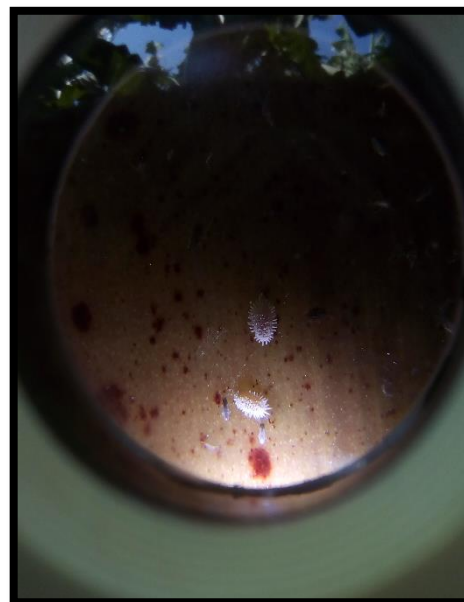


(d)

Figura 9: (c) Adultos de *Dysmicoccus* sp. en la vaina envolvente del pseudotallo;
(d) Adultos de *Dysmicoccus* sp. en el pseudotallo de banano.



(e)



(f)

Figura 10: (e) y (f) Adultos de *Dysmicoccus* sp. vistos a través de una lupa de 40 aumentos.



(h)

(i)

Figura 11: (h) Mata de banano a evaluar;

(i) Evaluando racima de banano.